

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 15620101151952

UDC_____

厦门大学

_____硕 士_____学 位 论 文

CP 因子与三因子：中美债券市场比较

The CP Factor and Three-Factors:

A Comparison between the Chinese and USA Bond Markets

刘春海

指导教师姓名: 陈蓉教授

专 业 名 称: 金融工程

论文提交日期:

论文答辩时间:

学位授予日期:

答辩委员会主席:

评阅人:

2013 年 4 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘 要

近十年来,中国债券市场的发行量和交易量表现出强劲的增长势头,在居民投资资产的选择中,固定收益类资产的投资所占的比重日益增加,债券市场已经渐渐成为机构、个人投资者用来规避中国股市大幅度波动风险的重要场所。国内学者们也陆续开始对中国债券市场上的风险和收益关系进行相关研究,对债券风险溢价的研究是重点之一。

本文选取了中国债券市场和美国债券市场上十年的收益率数据,主要对比分析了三因子与 CP 因子在中美两国债券市场上的拟合效果,对比中美两国国债收益在不同风险因素下的显著差异。文章发现在美国市场上 CP 因子的预测能力明显好于三因子,而在中国市场上两者比较接近,在中国市场上三因子包含了 CP 因子大部分的预测信息,而在美国市场上三因子并未包含 CP 因子大部分的预测信息。同时本文利用利率期限结构的水平因子、斜率因子和曲率因子构造了中国债券市场的一个公共风险因子,我们发现所有期限国债的超额收益率(持有期收益率超出无风险收益率的部分)都能够被该因子有效的预测,并且该因子能够较好的追踪到中国债券风险溢价的周期性和波动性;该因子对中国股票指数和债券指数的收益率变化也有着显著的解释力;我们采用不同拟合方法下的数据样本证实了结论的稳健性。

关键词: 风险溢价; 三因子; CP 因子

厦门大学博硕士论文摘要库

Abstract

Over the past decade, the issue of the amount of the bond market and trading scale exhibited a strong growth momentum, increasing the proportion of investment in fixed-income assets which in the residents' choice of investment assets, the bond market has gradually become an important place which institutions and personal investment used to circumvent the risk of large fluctuations of the Chinese stock market. Domestic scholars have also started to research the risks and benefits of the relationship between China's bond market, the most is to investigate the bond risk premium.

Select the decade on the bond market and the U.S. bond market yield data, we mainly compare the fitting effect on the bond market which through three-factor and CP factor in China and the United States, compared to China and the United States government bond yields in the different risk factors under the significant difference. We found the CP factor's predictive ability was significantly better than the three-factor in the U.S. market, while they are close in the Chinese market. In the Chinese market, the three-factor include the CP factor most predictive information, and in the U.S. market three factors do not include CP factor most predictive information. In this paper, we use the level factor, slope factor and curvature factor which in the interest rate term structure construct a common risk factor in the bond market, we found that the excess yield of the government bonds of all maturities (holding period yield beyond the part of the risk-free rate of return) can be effectively predicted by this factor, and this factor can better track the cyclical volatility of bond risk premium; the common factor also can explain the yield on Chinese stock index and bond index yield significantly; we use different fitting method of data samples to confirm the robustness of the conclusions.

Key Words: Term Premia; Three-Factor; CP Factor

目 录

第 1 章 导论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 研究方法与主要结论	1
1.3 主要贡献	2
1.4 文章结构	2
第 2 章 文献综述	2
2.1 国外文献	4
2.2 国内文献	5
第 3 章 理论模型与研究方法	7
3.1 相关符号定义	7
3.2 理论模型	8
3.2.1 单变量预测	8
3.2.2 多变量（CP 因子）预测	8
3.2.3 主成分（三因子）回归	9
3.2.4 CP 因子与三因子理论关系探讨	15
3.2.5 扩展性研究	16
第 4 章 数据描述	17
4.1 数据概述	17
4.1.1 中国市场数据	17
4.1.2 美国市场数据	18
4.2 样本均值	18
4.2.1 中国市场	18
4.2.2 美国市场	19
第 5 章 实证结果	20
5.1 单变量预测模型	20
5.1.1 Fama and Bliss (1987) 模型	20
5.1.2 Campbell and Shiller (1991) 模型	21
5.2 多变量预测模型	22
5.2.1 CP 因子模型	22
5.2.2 三因子模型	26

5.2.3 CP 因子与三因子的关系探讨	37
5.3 扩展性研究	40
5.3.1 股指收益率与债券风险溢价	40
5.3.2 更长持有期的债券风险溢价	42
5.3.3 中国债券市场风险溢价的周期性历史	43
第 6 章 结论和未来研究展望	46
6.1 本文主要结论	46
6.2 未来研究展望	47
参考文献	48
致谢	50

CONTENTS

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Background and Motivation	1
1.2 Research Methods and Results	1
1.3 Innovation and Limitations	2
1.4 Structure	2
Chapter 2 Literatures Review	2
2.1 Foreign Literatures	4
2.2 Domestic Literatures	5
Chapter 3 Theoretical models and methods	7
3.1 Notation	7
3.2 Theoretical models	8
3.2.1 Univariate Factors Forecasts	8
3.2.2 Multivariable Factors (CP Factor) Forecasts	8
3.2.3 Principal Component Regression (Three Factors)	9
3.2.4 The Relationship Between CP Factor and Three Factors	15
3.2.5 Extended Research	16
Chapter 4 Summary of Sample Data	17
4.1 Resources of Sample Data	17
4.1.1 Chinese Markets	17
4.1.2 American Markets	18
4.2 Sample mean	18
4.2.1 Chinese Markets	18
4.2.2 American Markets	19
Chapter 5 Empirical Analysis	20
5.1 Univariate Factors Forecasts	20
5.1.1 Fama and Bliss(1987) Forecasts	20
5.1.2 Campbell and Shiller(1991) Forecasts	21
5.2 Multivariable Factors Forecasts	22
5.2.1 CP Factor Forecasts	22
5.2.2 Three-Factors Forecasts	26

5.2.3 The Relationship Between CP Factors and Three Factors	37
5.3 Extended Research	40
5.3.1 Stock Index Yield and Bond Risk Premium	40
5.3.2 Longer Holding Period of Bond Risk Premium.....	42
5.3.3 Cyclical History of China's Bond Risk Premium	43
Chapter 6 Conclusion and Future Research	46
6.1 Conclusions.....	46
6.2 Future Research	47
Refrence	48
Acknowledgement.....	50

第 1 章 导论

1.1 研究背景与意义

近十年来，中国债券市场的发行量和交易量表现出强劲的增长势头，在居民投资资产的选择中，固定收益类资产的投资所占的比重日益增加，债券市场已经渐渐成为机构、个人投资者用来规避中国股市大幅度波动风险的重要场所。相应地，关于债券市场的研究也日渐增多。在债券市场的相关研究中，对债券投资风险溢价的研究是重点之一。（无风险）债券的投资收益除了持有期间的的时间价值外，还包括由于债券的价格波动而产生的风险补偿。如果不考虑债券之间的流动性差异，则持有风险仅仅是由到期期限的不同产生的，该风险溢价常常被称为期限风险溢价（term premia），在国内外一直都是学术界和实务界研究关注的焦点之一。

从国外研究来看，三因子和 CP 因子是对债券风险溢价进行考察的经典研究思路，其中三因子是指从利率期限结构中运用主成分分析法提炼得到的水平因子、斜率因子和曲度因子，CP 因子最早由 Cochrane and Piazzesi(2005)提出，是远期利率的加权。由于来自利率期限结构的主要成分，且经济意义较易理解，三因子的研究思路一直较受研究者和业界认可和接受；与之相比，CP 因子作为远期利率的加权，从直观上难以找到直接对应的经济意义，但其较好的实证表现又令其难以简单否定，因此自其产生以来就备受争议。

国内也有一些学者对债券风险溢价以及 CP 因子等问题进行了研究，但从现有研究看，只是对市场中某些特定期限的债券进行了研究，并没有全面完整地考察中国债券市场的系统性风险和风险溢价的时变性，究竟 CP 因子的经济含义如何？同样从利率期限结构中提炼得到，CP 因子与三因子是何关系？国外文献中的预测指标和模型是否完全适合中国市场等等，都仍有值得深入研究的空间。本文希望针对这些问题展开研究，能为国内债券风险溢价的研究添砖加瓦。

1.2 研究方法 with 主要结论

本文选取了中国债券市场和美国债券市场上十年的收益率数据，对比分析了

三因子与 CP 因子在中美两国债券市场上的拟合效果，对比中美两国国债收益在不同风险因素下的差异。得出的主要结论是：

1、在中国债券市场上，三因子的拟合效果与 CP 因子的拟合效果比较接近，三因子包含了 CP 因子大部分的预测信息，并且三因子对股票市场也有一定的预测能力；此外，CP 因子系数同样表现出跟美国市场上相同的帐篷形状。在美国债券市场上，CP 因子的拟合效果好于三因子，三因子并未包含 CP 因子大部分的预测信息。

2、在中国市场上，CP 因子与水平因子的相关性最高，而美国市场上 CP 因子与斜率因子的相关性最高。因此到目前为止，中国市场上水平因子是与债券风险相关性最高的变量，而美国市场上斜率因子更为合适。

3、从本质上说，CP 因子在债券风险溢价的预测上应好于三因子，因为 CP 因子包含了更多的利率期限结构的信息，仅仅用三因子是不够的。但由于中国债券市场只有几十年的发展历史，债券的价格很不连续，故中国市场上会表现出与美国市场不同的结论。

4、受股票行情和经济周期的影响，中国债券市场的风险溢价具有明显的逆周期性，在过去的十年内已经完成了两个以上的循环周期。

1.3 主要贡献

就笔者所知，本文是首篇针对中国债券市场和美国债券市场的数据进行对比分析的文章，考察了三因子与 CP 因子在中美两国债券市场上拟合效果，对比了中美两国国债收益在不同风险因素下的显著差异。此外，与国内文献相比，已有研究只是对市场某些特定期限的债券进行研究，并且都只考察了持有期为 1 年的债券收益率，并没有全面完整地考察中国债券市场的系统性风险和溢价的时变性，而本文选取了 1-7 年的整数期限年份的即期收益率，将持有期拓展至 4 年，研究更为全面。

1.4 文章结构

本文的剩余部分安排如下：第 2 章为关于 CP 因子和三因子模型在债券风险溢价预测的相关文献综述；第 3 章介绍了本文所用到的符号定义、理论模型与研

究方法；第 4 章为中国债券市场和美国债券市场的数据描述；第 5 章报告了实证结果和稳健性检验；第 6 章是结论和未来研究展望。

本文的设计思路如下：

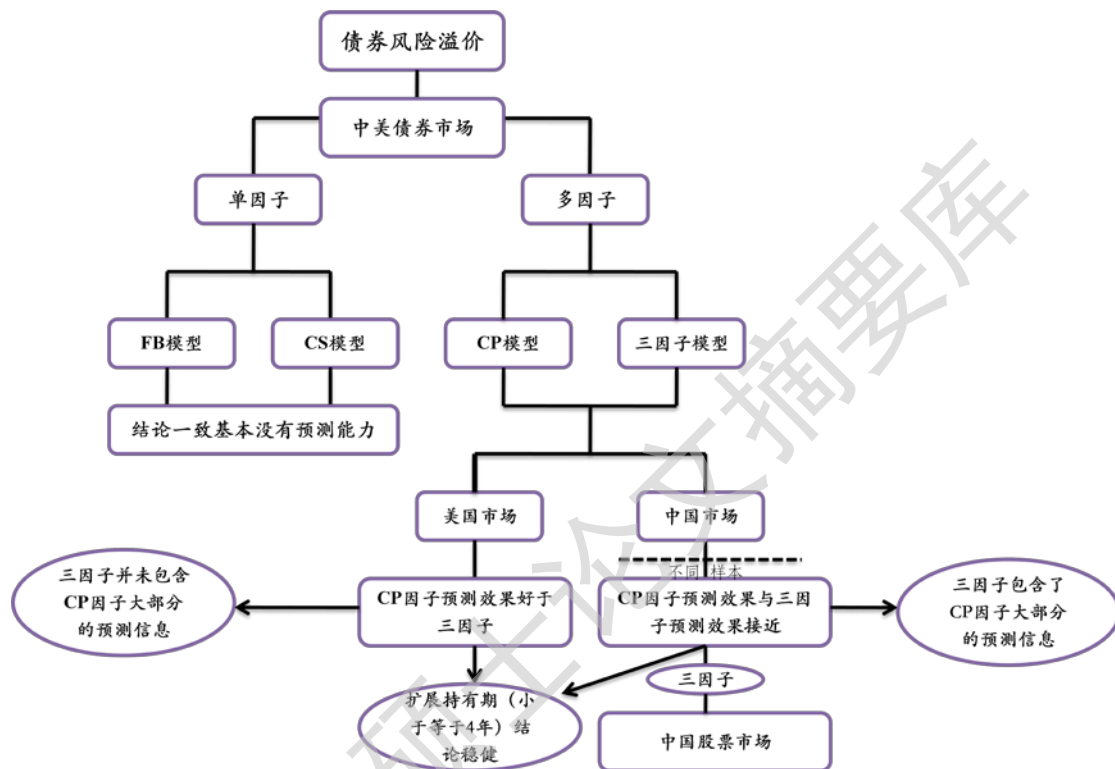


图 1.1 文章设计思路图

第 2 章 文献综述

2.1 国外文献

在国外，关于债券的风险溢价方面的文献有很多。利率期限结构的经典理论“预期假设”认为长期利率是未来预期短期利率的平均值，也就是说债券的风险溢价是无法预测的，而随后一系列的实证结果推翻了这一点。例如，Piazzesi and Schneider(2011)^[1]考察了债券风险溢价的趋势性和周期性，发现债券的风险溢价有一定的时变性和可预测性；在跨期消费的资产定价模型中，由于平稳消费的要求，在经济衰退或经济增长比较缓慢时会要求比较高的风险溢价以此来刺激投资替代当前消费，反之当经济上升时在较低的风险溢价水平上就可以达到市场出清，这一现象使得债券的风险溢价表现出反经济周期性。

在 20 世纪 80 年代的早期研究中，学者们考察了战后不同国家的债券市场，发现债券的风险溢价和利率期限结构的斜率（slope）（或长短期利率的利差（spread））是密切相关的。Fama and Bliss(1987)^[2]采用远期利率的斜率预测美国国债的超额回报，拒绝了纯预期假设；而且发现远期与即期利率的利差可以预测很长水平的利率变化；Campbell and Shiller(1991)^[3]用即期利率的斜率来预测利率的变化和国债的超额回报，得出了相同的结论。Fama and French（1989）^[4]用长短期利率的利差来预测股票和债券组合的超额回报，发现债券的风险溢价呈现反经济周期性，在经济高速增长时，风险溢价低，经济衰退时，风险溢价高；Fama and French(1993)^[5]选取了利率期限结构的斜率和信用利差作为美国债券市场的两个主要公共风险因子，发现它们较好地预测了股票组合和债券组合超额收益率的时间序列变动；Ilmanen(1995)^[6]采用利差和相对财富（时变的相对风险厌恶系数）分别对加拿大、美国、日本、德国、英国和法国六个发达国家的长期债券收益率进行了研究；除此之外，还有其它大量的文献（Harvey(1989)^[7]，Estrella and Hardouvelis(1991)^[8]，Hamilton and Kim(2002)^[9]，Kim and Wright(2005)^[10]等）也选取了利率期限结构的斜率因子作为债券市场的主要风险因子，认为利差与宏观经济的运行状况紧密相关，并且可以用来预测股票和债券的收益以及实际 GDP 的增长等。

在近几年的研究文献中, Dai and Singleton(2002)^[11]和 Duffee(2002)^[12]在动态模型中加入了风险溢价的时变性, 认为债券的定价模型应当将风险溢价的典型特征体现出来; Cochrane and Piazzesi(2005)^[13]选取整条利率期限结构上的利率信息去预测美国债券的超额回报, 也就是用特定的远期利率的线性组合(称为回报预测因子(return forecasting factor))去预测债券的超额回报, 发现虽然美国债券的风险溢价有一大部分是与利率期限结构的斜率相关联的, 但是还是有一部分并不能由传统的斜率因素来解释, 而且发现这一回报预测因子跟经济周期有很强的相关性, 回报预测因子不能预测产出而期限结构中的斜率因子可以预测, 后来, 这一回报预测因子被人们称为 CP 因子, 大量被用于债券风险溢价的研究中; Cochrane and Piazzesi (2008)^[14]提出用 4 因子的动态模型去分解收益率曲线, 即用传统的水平因子、斜率因子、曲率因子和 CP 因子来预测债券的超额回报; 此外, Rudebusch, Swanson and Wu(2006)^[15], Ludvigson and Ng(2009)^[16]将宏观经济因子加入到模型中去预测国债的超额收益; Piazzesi and Schneider(2011)^[1]用两组预测利率的调查数据考察了主观的风险溢价, 发现主观风险溢价的波动性和周期性都较小。

总之, 迄今为止, 在国外关于债券风险溢价的大量研究文献中, 所采用的模型大多都是在传统的三因子和 CP 因子的基础上进行改造, 而且学者们仍在继续提出各种关于风险溢价的时变性(time-varying)、波动性、周期性和可预测的特性等更合理的理论解释和实证应用, 目前在国外这仍然是一个研究的热点。

2.2 国内文献

近十年来, 中国债券市场的发行量和交易量表现出强劲的增长势头, 在居民投资资产的选择中, 固定收益类资产的投资所占的比重日益增加, 债券市场已经渐渐成为机构、个人投资者用来规避中国股市大幅度波动风险的重要场所。国内学者们也陆续开始对中国债券市场上的风险和收益关系进行相关研究。范龙振和王晓丽(2004)^[17]、范龙振和施婷(2006)^[18]采用利率期限结构中的斜率因子回归检验了上交所国债收益率和上交所回购利率, 得出了中国国债和回购的风险溢价与斜率正相关的结论; 范龙振和张处(2009)^[19]选取中国债券市场上的若干典型国债对风险溢价与宏观经济变量之间的关系进行了研究, 发现债券的超额

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”. Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库